超高层建筑水平向二次结构预埋钢筋施工技术

万利民　黄立勇　骆 军　李和根　李冬冬
中国建筑第八工程局有限公司广州分公司　广州　510665

摘要：在超高层建筑施工中，如何进行水平向二次结构钢筋与核心筒预埋钢筋连接，成为核心筒结构施工中的一个难题。传统工艺多采用直接预埋或者使用泡沫板填充的方法，但不足地方甚多。经过多次试验，决定采用PVC线槽预埋法来解决竖向核心筒与水平结构连接处水平钢筋的预埋问题，取得了良好成效，有很高的推广价值。

关键词：高层建筑　核心筒　水平层二次结构　预埋钢筋　PVC线槽
中图分类号：TU755.3+2　**文献标识码**：B　**文章编号**：1004-1001(2014)05-0530-02

Construction Technology of Embedded Rebars for Horizontal Secondary Structure in Super Tall Building

Wan Limin　Huang Liyong　Luo Jun　Li Hegen　Li Dongdong
China Construction Eighth Engineering Division Corp., Ltd. Guangzhou Branch　Guangzhou　510665

随着国民经济的飞速发展，我国建筑行业产生了前所未有的革新与活力。城市人口的快速增长与城市用地有限性的矛盾越来越突出，由此使得超高层建筑如雨后春笋般的涌现在祖国的大江南北。较多超高层建筑均选用钢结构框架-混凝土核心筒结构的形式。在常规施工应用中，该结构形式的核心筒与外框架立体交叉施工，先进行竖向核心筒的施工，再进行水平板的施工。由于核心筒竖向结构与板水平结构错层施工，且核心筒多采用钢模体系，势必造成水平向二次结构与竖向核心筒结构钢筋连接问题。

1　工程概况

背景项目是一栋集商业与写字楼为一体的超高层建筑，位于珠江新城J2-2地块，总高度为318 m，地下5 层，地上67 层，南边有4 层裙楼，建筑面积18 043 m^2，占地面积约8 000 m^2，结构形式为钢结构框架-混凝土核心筒结构。

2　工艺概述

本工程核心筒采用液压爬模体系施工，竖向结构与水平结构分开施工的形式，即先进行竖向结构的施工，再进行水平结构施工。此工艺解决了传统“逐层搭积木”式工艺作业面狭窄，劳动力、机械设备、生产材料等要素制约等问题。

作者简介：万利民（1971—），男，本科，高级工程师。
通讯地址：广东省广州市天河区科韵路16号广州信息港C1栋7楼（510665）。
收稿日期：2014-03-05

工程采用立体交叉式施工，先进行混凝土竖向结构的施工，核心筒竖向结构比核心筒内水平结构提前4～5 层，比外围框架楼板提前6～7 层。整个施工过程中竖向结构与水平梁板结构施工作业在空间上分离，在时间上重叠，形成了核芯筒施工平面分区、立体分层的施工态势。此工艺充分利用超高层建筑竖向空间上的优势，进行空间分区流水作业，使传统混凝土结构施工中1～2 个前锋工作面变成4～5 个前锋工作面，有效地拓展了施工作业面，显著提高了施工工效。施工工况如图1所示。

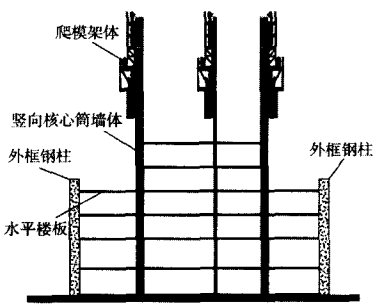

图1 超高层施工各作业面关系

由于核心筒竖向结构与板水平结构的错层施工，且采用液压爬模系统，核心筒竖向结构模板采用钢模，使得水平结构钢筋需在施工核心筒竖向结构时预埋。因此，如何解决预埋钢筋的准确性，保证预埋钢筋的质量，减少后期打凿对核心筒的损坏，节省费用及时间，都成为了迫切需要解决的问题。

3　PVC线槽预埋法[1-8]

为了更好地满足定型钢模的施工特点又不会产生环境

污染，经过多方讨论求证，决定采用PVC线槽预埋法来解决超高层核心筒体相连水平结构插筋施工的难题。

3.1 传统的预埋筋施工方法

（a）在相关部位直接预埋板筋，该做法将导致后期打凿相当困难，费时费力，很难保证水平结构施工的正常进行。

（b）采用按照规范要求的钢筋锚固长度预留墙体的施工做法，通常是将预埋钢筋弯曲后，预埋在钢筋的保护层之内。保护层所用填充材料为聚苯乙烯泡沫板，此方法很好地适用了钢模施工的特点，但仍有不足之处。由于聚苯乙烯材料本身的特点（质量轻、易漂浮），当人工打凿该填充材料时，极易导致环境污染。

3.2 工艺流程

钢筋下料→按要求场外加工预埋体→预埋体在核心筒体的定位→安置PVC线槽预埋体→重新检查预埋体位置→检查合格后进行筒体模板工作→筒体混凝土浇筑工作→拆模→清除钢筋保护层内预埋体→将预埋钢筋调直

3.3 钢筋下料

根据图纸和规范要求进行钢筋下料，在达到要求锚固墙体长度位置处进行直角弯折，如图2所示。

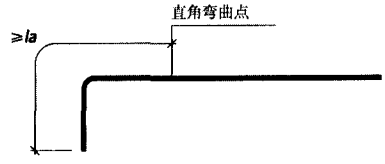

图2 预埋钢筋大样

3.4 按要求场外加工预埋体

选用厚度为2 mm聚氯乙烯板加工为四面闭合的空心箱体，进行开孔。根据设计板厚选取线槽的规格（如板厚为120 mm，墙体保护层厚度为30 mm，则选取线槽宽度为120 mm，厚度为30 mm规格即可），然后在线槽上根据规范和设计图纸要求的钢筋直径大小、预埋板筋间距、板厚等因素进行开孔，如图3所示。

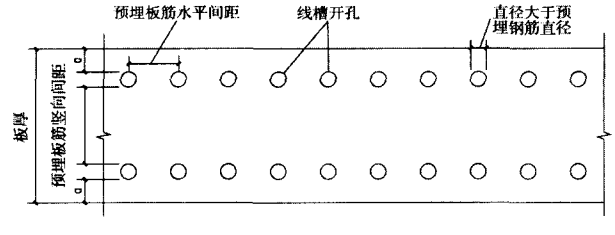

图3 线槽加工大样

3.5 施工现场安装

首先将线槽打开，然后将下料好的预埋钢筋沿已开好的眼孔预埋于箱体内，接着封闭靠近定型钢模板一侧的线槽的另一面。最后将安装好预埋筋的线槽按照设计图纸要求，放置在水平板与竖向墙体交接处，然后将留出的锚固长度钢筋插入墙体内，绑扎固定。经检查合格后进行下道工序模板施工，最后完成混凝土浇筑（图4、图5）。

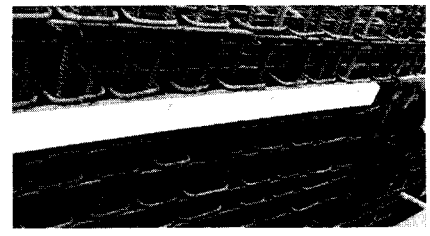

图4 预埋线槽安装效果

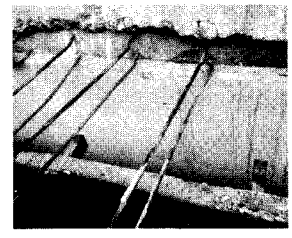

图5 预埋钢筋调整后效果

4 结语

采用该施工工艺克服了传统做法的不足，解决了竖向核心筒结构与水平板结构交接处水平钢筋的预埋问题。采用PVC线槽预埋法，从钢筋下料到安装完成，到打凿符合要求，造价极低，而且符合省、市样板工地的创建和“绿色施工”的环境管理目标。PVC线槽预埋法的广泛推广，势必会产生相当大的社会效益和经济效益，为我国超高层建筑施工工艺的革新增添一份活力。

参考文献

[1] 束维宏.HBT预埋法解决高层筒体相连水平结构插筋施工的新方法[J].安徽建筑,2006(5):92,94.

[2] 霍艳华,熊进刚.预埋钢筋和植筋锚固长度的对比分析[J].混凝土,2011(4):136-139.

[3] 褚浩存.建筑物二次结构施工的注意事项[J].建筑工人,2012(9):9-11.

[4] 李金华.预埋钢筋粘结强度理论分析与试验研究[J].西安科技大学学报,2011(3):302-305,322.

[5] 戚海刚.保证钢结构预埋件预埋施工质量的探讨[J].山西建筑2007(2):240-241.

[6] 周广良.浅谈某住宅楼二次结构施工的质量控制[J].黑龙江科技信息,2012(18):282,60.

[7] 江体彬,郭聪慧.植筋和前期预留钢筋在施工中的具体应用[J].建筑学术文库,2011(1):344-345.

[8] 于轩伟,唐龙.预埋件施工常见质量通病和预防措施[C].//吉林省土木建筑学会.吉林省土木建筑学会2013年学术年会论文集.[出版地不详]:[出版者不详],2013.